

V318b 超小型X線衛星 NinjaSatに搭載する小型で軽量なX線コリメーターの開発

岩切渉, 戸枝純哉, 芳野史弥, 井上諒太, 長谷川航平, 坪井陽子(中央大), 玉川徹, 榎戸輝揚, 北口貴雄, 加藤陽, 沼澤正樹, 三原建弘(理研), 内山慶祐, 武田朋志, 吉田勇登, 大田尚享, 林昇輝(理科大/理研), 佐藤宏樹(芝浦工大/理研), 内山秀樹(静岡大), Chin-Ping Hu(National Changhua University of Education/理研), 高橋弘充(広島大), 小高裕和, 丹波翼(東大)

NinjaSat衛星は、2022年度前半に打ち上げ予定の6U CubeSat衛星($10 \times 20 \times 30\text{ cm}$)であり、さそり座X-1を始めとする、X線で明るいコンパクト天体の長期モニター観測や、突発現象への柔軟なフォローアップ観測を目的としている。センサー部は、金属のX線コリメーター(XC)と、ガス電子増幅器(GEM)を用いたXeのガスカウンターで構成される。XCは、1：視野を絞り2-20 keVでの宇宙X線背景放射を 10 mCrab 以下に抑える、2：高さは 1.5 cm 以下、3：重さは 200 g 以下、という条件を満たし、できるだけ開口率を大きくすることが要求される。今回我々は、GEMの製作技術を応用して、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 厚の穴径 $600\text{ }\mu\text{m}$ 、棧が $100\text{ }\mu\text{m}$ のハニカム構造(開口率73.5%)をしたステンレス(SUS304)のメッシュを300枚製作し、これを積層して拡散接合によって一体化させることで、高さ 1.5 cm 、直径 7.0 cm の円筒型XCの製作を行った。また、ステンレス由来のFeやCrの輝線バックグラウンドを抑えるために、厚さ $3\text{ }\mu\text{m}$ の金メッキを施し、重量は 163 g となった。中央大学のX線ビームライン(ターゲットCu)とX線CCDカメラで取得したX線イメージによる性能評価の結果、製作したXCの視野(FWHM)はハニカム構造の長径方向に2.1度、短径方向に2.0度で、開口率は69.0%であった。開口率の理想値とのずれから、拡散接合時に生じた開口部の交差は $\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ 程度であると考えられる。さらにエネルギースペクトル解析から、金メッキによって輝線バックグラウンドの寄与を期待通り軽減できていることを確認した。